

## 五、發明說明 ( 37 )

氨基、C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷苯基甲氨基、C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷苯基乙氨基、C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷苯基丙氨基、萘甲氨基、萘乙氨基、萘丙氨基等，以C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷氧苯基甲氨基、C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷氧苯基乙氨基、C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷氧苯基丙氨基、C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷苯基甲氨基、C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷苯基乙氨基及C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷苯基丙氨基為較佳。

6至60個碳原子之芳烯基實例包含苯乙烯基、C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷氧基苯乙烯基、C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷基苯乙烯基、萘乙烯基、蒽乙烯基、芘乙烯基等，以C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷氧基苯乙烯基及C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷基苯乙烯基較佳。

6至60個碳原子之芳炔基實例包含苯乙炔基、C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷氧基苯乙炔基、C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷基苯乙炔基、萘乙炔基、蒽乙炔基、芘乙炔基等，以C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷氧基苯乙炔基及C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷基苯乙炔基較佳。

7至60個碳原子之芳胺基實例包含苯胺基、二苯胺基、C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷氧基苯胺基、雙(C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷氧苯基)胺基、雙(C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷苯基)胺基、1-萘胺基、2-萘胺基等，以C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷氧基苯胺基及雙(C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷氧苯基)胺基為較佳。

4至60個碳原子之雜環化合物基實例包含噻噁基、C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷基噻噁基、吡咯基、呋喃基、吡啶基、C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷基吡啶基等，以噻噁基、C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷基噻噁基、吡啶基及C<sub>1</sub>至C<sub>12</sub>烷基吡啶基較佳。

聚合螢光物質之末端基並無特殊限制，當該材料用於裝置中時，由於活性可聚合之基保持完整，發光性質及壽命可能減少，故該末端基亦可被一種安定基保護或取代。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

卷一  
線一

## 五、發明說明 ( 38 )

具有接於主鏈之共軛結構的共軛鍵者為較佳，其實例為含有藉由伸乙烯基連接於芳基或雜環化合物基之鍵的結構。詳言之，例如於 JP-A 第 9-45478 號中化學式 10 所述之取代基等。

當主鏈具有伸乙烯基時，合成此聚合螢光物質的方法為例舉於 JP-A 第 5-202355 號之方法。換言之，例如使二醛化合物與二磷鹽化合物或使同時具有醛及磷鹽基之化合物藉由威特(Wittig)反應進行聚合反應；使二乙烯基化合物與二鹵素化合物或使乙烯基鹵素化合物本身藉由海克(Heck)反應進行聚合反應；使二醛化合物與雙磷酸酯化合物或使同時具有醛及磷酸酯基之化合物藉由侯訥-瓦茲伍斯-伊蒙(Horner-Wadsworth-Emmons)法進行聚合反應；使具有兩個甲基鹵化物基之化合物藉由去氫鹵化法進行聚縮合反應；使具有兩個鎳鹽基之化合物藉由鎳鹽分解法進行聚縮合反應；使二醛化合物與二乙腈化合物或使同時具有醛及乙腈基之化合物藉由諾芬格(Knoevenagel)反應進行聚合反應；使二醛化合物藉由麥克穆里(McMurry)反應進行聚合反應；使同時具有芳族希夫鹼(schiff base)及甲基之化合物藉由希格里斯(Siegrist)反應進行聚合反應等。

此外，當主鏈不具伸乙烯基時，使用之方法為例如使對應之單體藉由鈴木偶合反應進行聚合反應的方法；藉由格林納(Grignard)反應進行聚合反應的方法；使用鎳(0)觸媒進行聚合反應的方法；使用氧化劑(如  $\text{FeCl}_3$  等)進行聚合反應的方法；以電化學法進行氧化聚合反應的方法；使具

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

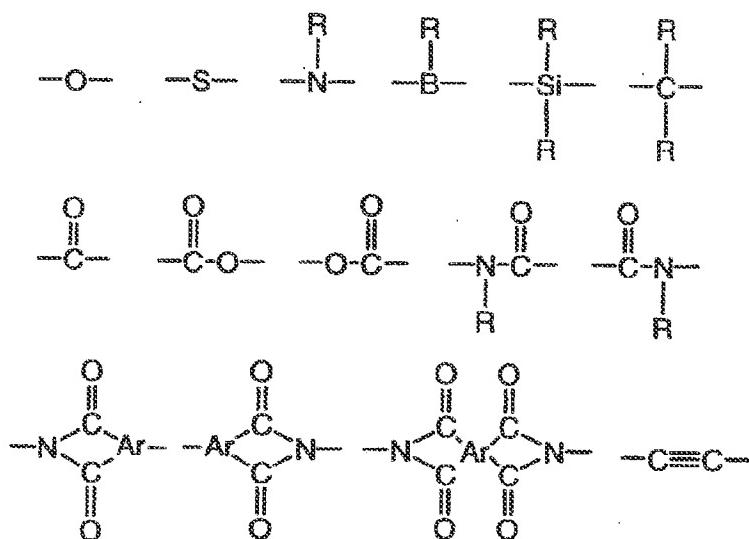
裝  
訂  
線

## 五、發明說明 ( 39 )

有適合之脫離基的中間聚合物分解之方法等。

在不損害發光性質及電荷輸送性質之範圍內，此聚合螢光物質可含有其他與式(1)至(8)重複單元不同的重複單元。式(1)至(8)重複單元或其他與式(1)至(8)重複單元不同的單元可藉由非共軛單元連結，或者此等非共軛部份亦可包含於該重複單元中。至於鍵聯結構，例如下述式30中所示者，下式30中所示者與乙烯基之組合、二個或更多個下式30中所示者之組合等。其中，R各自獨立地表示選自下列組群所成之基：氫原子、1至20個碳原子之烷基、6至60個碳原子之芳基、4至60個碳原子之雜環化合物基及氨基，Ar表示6至60個碳原子之烴基。此等基之特定實例與上文例舉者同。

[化學式30]



此聚合螢光物質亦可為無規、嵌段、或接枝共聚物、或具有其中間物結構之聚合物，例如，具有嵌段性質之無

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

A7

B7

## 五、發明說明 ( 40 )

規共聚物。就獲得具有高螢光量子產率之聚合螢光物質的觀點而言，具有嵌段性質之無規共聚物以及嵌段或接枝共聚物比完全無規共聚物更佳。亦包含主鏈中具有分支且具有三個或多個末端之樹枝狀聚合物(Dendrimer)或共聚物。

此外，由於該材料係使用自薄膜發出之光，故就聚合螢光物質而言，較宜使用於固態發出螢光者。

至於聚合螢光物質之良好溶劑，例如為氯仿、二氯甲烷、二氯乙烷、四氯呋喃、甲苯、二甲苯、均三甲苯、四氯萘、十氯萘、正丁苯等。該聚合螢光物質通常可以 0.1 重量% 或更多的量溶於此等溶劑中，雖然該量依聚合螢光物質之結構及分子量而異。

該聚合螢光物質之數量平均分子量以聚苯乙烯計為  $10^3$  至  $10^8$ ，其聚合度亦依其重複結構及比例而異。自成膜性質觀之，大體而言，重複結構總量較佳為 20 至 10000，更佳為 30 至 10000，特佳為 50 至 5000。

當使用此等聚合螢光物質作為聚合物 LED 之發光材料時，其純度會影響發光性質，因此，較佳於聚合反應之前，以例如蒸餾、昇華純化、再結晶等方法，使欲用於聚合的單體純化，進一步於合成之後，較佳進行純化處理，例如再沈澱純化、層析分離等。

下文將詳述本發明之聚合物 LED。本發明聚合物 LED 係包括一對由至少一者為透明或半透明之陽極及陰極組成之電極以及置於該等電極間之發光層的一種聚合物 LED，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

## 五、發明說明 ( 41 )

且該發光層中含有本發明之聚合螢光物質。

至於本發明聚合物 LED 列舉有：在陰極與發光層之間置有電子輸送層之聚合物 LED、在陽極與發光層之間置有電洞輸送層之聚合物 LED、以及在陰極與發光層之間置有電子輸送層且在陽極與發光層之間置有電洞輸送層之聚合物 LED。

例如，下述結構 a)至 d)為特定實例。

- a) 陽極 / 發光層 / 陰極
- b) 陽極 / 電洞輸送層 / 發光層 / 陰極
- c) 陽極 / 發光層 / 電子輸送層 / 陰極
- d) 陽極 / 電洞輸送層 / 發光層 / 電子輸送層 / 陰極

(其中，"/"指層間之鄰接夾層。後文亦同)。

本文中，發光層為一種具有發光功能之層，電洞輸送層為一種具有輸送電洞功能之層，電子輸送層為一種具有輸送電子功能之層。本文中，電子輸送層與電洞輸送層統稱電荷輸送層。

發光層、電洞輸送層及電子輸送層亦可各自獨立以兩層或多層使用。

置於電極毗鄰，具有改良電極之注入電荷效率功能，且具有降低裝置之驅動電壓功效的電荷輸送層，有時被特別地統稱為電荷注入層(電洞注入層、電子注入層)。

為增強與電極間之黏著力及電極之注入電荷效率，亦可在電極鄰處設置厚度為 2 nm 或更薄之上述電荷注入層或絕緣層，再者，為增強界面之黏著力、防止混合等，亦

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
線

A7

B7

## 五、發明說明 ( 42 )

可將一層薄緩衝層插入電荷輸送層與發光層間之界面內。

層壓之層的順序及數量以及各層厚度，可參考發光效率及裝置之壽命予以適當施用。

本發明中，關於所提供之具有電荷注入層(電子注入層、電洞注入層)之聚合物 LED 列舉有：具有鄰接於陰極之電荷注入層的聚合物 LED 及具有鄰接於陽極之電荷注入層的聚合物 LED。

例如，下述結構 e)至 p)為特定實例。

- e) 陽極 / 電荷注入層 / 發光層 / 陰極
- f) 陽極 / 發光層 / 電荷注入層 / 陰極
- g) 陽極 / 電荷注入層 / 發光層 / 電荷注入層 / 陰極
- h) 陽極 / 電荷注入層 / 電洞輸送層 / 發光層 / 陰極
- i) 陽極 / 電洞輸送層 / 發光層 / 電荷注入層 / 陰極
- j) 陽極 / 電荷注入層 / 電洞輸送層 / 發光層 / 電荷注入層 / 陰極
- k) 陽極 / 電荷注入層 / 發光層 / 電子輸送層 / 陰極
- l) 陽極 / 發光層 / 電子輸送層 / 電荷注入層 / 陰極
- m) 陽極 / 電荷注入層 / 發光層 / 電子輸送層 / 電荷注入層 / 陰極
- n) 陽極 / 電荷注入層 / 電洞輸送層 / 發光層 / 電子輸送層 / 陰極
- o) 陽極 / 電洞輸送層 / 發光層 / 電子輸送層 / 電荷注入層 / 陰極
- p) 陽極 / 電荷注入層 / 電洞輸送層 / 發光層 / 電子輸送層 /

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

A7

B7

## 五、發明說明 ( 43 )

### 電荷注入層 / 陰極

至於該電荷注入層之特定實例，例如含有導電性聚合物之層；置於陽極與電洞輸送層間，且含有其游離電位介於陽極材料之游離電位與電洞輸送層中所含電洞輸送材料之游離電位間的材料之層；置於陰極與電子輸送層間，且含有其電子親和力介於陰極材料之電子親和力與電子輸送層中所含電子輸送材料之電子親和力間的材料之層等。

當上述電荷注入層為含有導電性聚合物之層時，該導電性聚合物之導電性較佳為大於或等於  $10^{-5}$  S/cm 且小於或等於  $10^3$  S/cm，為減少發光畫素間之泄漏電流，更佳為大於或等於  $10^{-5}$  S/cm 且小於或等於  $10^2$  S/cm，又更佳為大於或等於  $10^{-5}$  S/cm 且小於或等於  $10^1$  S/cm。

通常，可將適量離子摻雜至該導電性聚合物中，以提供導電性為大於或等於  $10^{-5}$  S/cm 且小於或等於  $10^3$  S/cm 之導電性聚合物。

至於摻雜之離子種類，係於電洞注入層使用陰離子，於電子注入層使用陽離子。陰離子之實例為例如：聚苯乙烯磺酸鹽離子、烷基苯磺酸鹽離子、樟腦磺酸鹽離子等，陽離子之實例為例如：鋰離子、鈉離子、鉀離子、四丁基銨離子等。

電荷注入層之厚度為例如 1 nm 至 100 nm，較佳為 2 nm 至 50 nm。

用於電荷注入層之材料可視電極材料與鄰接層間之關係適當地選擇，其實例為導電性聚合物，如聚苯胺及其衍

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
前  
一  
言  
一  
線

A7

B7

## 五、發明說明 ( 44 )

生物、聚噻吩及其衍生物、聚吡咯及其衍生物、聚(伸苯基伸乙烯基)及其衍生物、聚(伸噻吩基伸乙烯基)及其衍生物、聚喹啉及其衍生物、聚喹噁啉及其衍生物、主鏈或側鏈中含有芳胺結構之聚合物等，以及金屬酞菁(銅酞菁等)，碳等。

該厚度為 2nm 或更薄之絕緣層具有使得電荷容易注入之功能。至於上述絕緣層之材料，列舉有金屬氯化物、金屬氧化物、有機絕緣材料等。至於具有厚度為 2nm 或更薄之絕緣層的聚合物 LED，列舉有鄰接於陰極且具有厚度為 2nm 或更薄之絕緣層的聚合物 LED，以及鄰接於陽極且具有厚度為 2nm 或更薄之絕緣層的聚合物 LED。

詳言之，例如下文所列之結構 q)至 av)。

- q) 陽極 / 厚度為 2nm 或更薄之絕緣層 / 發光層 / 陰極
- r) 陽極 / 發光層 / 厚度為 2nm 或更薄之絕緣層 / 陰極
- s) 陽極 / 厚度為 2nm 或更薄之絕緣層 / 發光層 / 厚度為 2nm 或更薄之絕緣層 / 陰極
- t) 陽極 / 電洞輸送層 / 發光層 / 厚度為 2nm 或更薄之絕緣層 / 陰極
- u) 陽極 / 電洞輸送層 / 發光層 / 厚度為 2nm 或更薄之絕緣層 / 陰極
- v) 陽極 / 厚度為 2nm 或更薄之絕緣層 / 電洞輸送層 / 發光層 / 厚度為 2nm 或更薄之絕緣層 / 陰極
- w) 陽極 / 厚度為 2nm 或更薄之絕緣層 / 發光層 / 電子輸送層 / 陰極

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
一  
計  
一  
線

## 五、發明說明 ( 45 )

- x) 陽極 / 發光層 / 電子輸送層 / 厚度為 2nm 或更薄之絕緣層 / 陰極
- y) 陽極 / 厚度為 2nm 或更薄之絕緣層 / 發光層 / 電子輸送層 / 厚度為 2nm 或更薄之絕緣層 / 陰極
- z) 陽極 / 厚度為 2nm 或更薄之絕緣層 / 電洞輸送層 / 發光層 / 電子輸送層 / 陰極
- aa) 陽極 / 電洞輸送層 / 發光層 / 電子輸送層 / 厚度為 2nm 或更薄之絕緣層 / 陰極
- ab) 陽極 / 厚度為 2nm 或更薄之絕緣層 / 電洞輸送層 / 發光層 / 電子輸送層 / 厚度為 2nm 或更薄之絕緣層 / 陰極

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

製造聚合物 LED 中，使此種聚合螢光物質溶於有機溶劑而自所得溶液中形成膜時，僅需在塗佈此溶液後，以乾燥法去除該溶劑即可，甚至在電荷輸送材料與發光材料混合之情形下，亦可使用此相同的方法，造成生產上極高之便利性。至於由溶液形成膜之方法可使用塗佈法，如旋塗法、鑄製法、微照相凹版塗佈法、照相凹版塗佈法、桿 (bar) 塗法、輥塗法、條鍊 (wire bar) 塗佈法、浸塗法、噴霧塗佈法、網版 (screen) 印刷法、橡皮版 (flexo) 印刷法、膠印法 (offset printing method)、噴墨印刷法等。

至於發光層之厚度，其最適值係依所用之材料而定，且可適當選擇而使驅動電壓及發光效率變成最適值，例如，該厚度為 1nm 至  $1\mu\text{m}$ ，較佳為 2nm 至 500nm，更佳為 5nm 至 200nm。

A7

B7

## 五、發明說明 ( 46 )

本發明聚合物 LED 中，亦可在發光層中混入異於上述聚合螢光物質之發光材料。此外，本發明聚合物 LED 中，含有異於上述聚合螢光物質之發光材料的發光層亦可與含有上述聚合螢光物質的發光層一起層壓。

至於發光材料可使用已知之材料。可使用具低分子量的化合物例如：葉衍生物、蔥或其衍生物、二苯并蔥或其衍生物；染料如聚甲炔染料、二苯并脈喃染料、薰草素染料、花青素染料；8-羥基喹啉之金屬複合物或其衍生物、芳胺、四苯基環戊烷或其衍生物、或四苯基丁二烯或其衍生物等。

詳言之，可使用已知化合物，如於 JP-A 第 57-51781、59-195393 號等中說明之化合物。

當本發明聚合物 LED 具有電洞輸送層時，所用之電洞輸送材料為例如聚乙烯基咔唑或其衍生物、聚矽烷或其衍生物、側鏈或主鏈中具有芳胺之聚矽氧烷衍生物、吡唑啉衍生物、芳胺衍生物、1,2-二苯乙烯衍生物、三苯基二胺衍生物、聚苯胺或其衍生物、聚噻吩或其衍生物、聚吡咯或其衍生物、聚(對-伸苯基伸乙烯基)或其衍生物、聚(2,5-伸噻吩基伸乙烯基)或其衍生物等。

電洞輸送材料之特定實例包含於 JP-A 第 63-70257、63-175860、2-135359、2-135361、2-209988、3-37992 及 3-152184 號中說明者。

其中，用於電洞輸送層之電洞輸送材料較佳為聚合物電洞輸送材料，如聚乙烯基咔唑或其衍生物、聚矽烷或其

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明 ( 47 )

衍生物、側鏈或主鏈中具有芳胺化合物基之聚矽氧烷衍生物、聚苯胺或其衍生物、聚噻吩或其衍生物、聚(對-伸苯基仲乙烯基)或其衍生物、聚(2,5-仲噻吩基仲乙烯基)或其衍生物等，更佳為聚乙烯基咔唑或其衍生物、聚矽烷或其衍生物、及側鏈或主鏈中具有芳胺化合物基之聚矽氧烷衍生物。就具有較低分子量之電洞輸送材料而論，較佳係使該電洞輸送材料分散於所用之聚合物黏結劑中。

聚乙烯基咔唑或其衍生物係藉由例如使乙烯基單體進行陽離子聚合反應或自由基聚合反應而獲得者。

至於聚矽烷或其衍生物之實例為 Chem. Rev., 89, 1359 (1989) 及 GB 2300196 公開之說明書等中說明之化合物。關於合成法，可使用該等文獻說明之方法，特定言之，可適當地使用奇賓(Kipping)法。

至於聚矽氧烷或其衍生物，由於矽氧烷骨架結構之電洞輸送性不良，故使用側鏈或主鏈中具有低分子量之上述電洞輸送材料之結構者。特定言之，例如側鏈或主鏈中具有具電洞輸送性質之芳胺的聚矽氧烷衍生物。

形成電洞輸送層之方法並無限制，就具有低分子量之電洞輸送層而言，其實例為自含有聚合物黏結劑之混合溶液形成該層之方法。就聚合物電洞輸送材料而言，其實例為自溶液形成該層之方法。

自溶液形成膜時所用之溶劑並無特殊限制，只要其可溶解電洞輸送材料即可。至於溶劑，其實例為氯溶劑，如氯仿、二氯甲烷、二氯乙烷等；醚溶劑，如四氫呋喃等；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂線

A7

B7

## 五、發明說明 ( 48 )

芳烴溶劑，如甲苯、二甲苯等；酮溶劑，如丙酮、甲基乙基酮等；及酯溶劑，如乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙基賽珞蘇乙酸酯等。

至於自溶液形成膜之方法，可使用以溶液塗佈之方法，如旋塗法、鑄製法、微照相凹版塗佈法、照相凹版塗佈法、桿塗法、輥塗法、條錠塗佈法、浸塗法、噴霧塗佈法、網版印刷法、橡皮版印刷法、膠印法、噴墨印刷法等。

經混合之聚合物黏結劑較佳為不會過度妨礙電荷輸送，且適合使用不具有可見光之強烈吸收者。至於此等聚合物黏結劑例如為聚碳酸酯、聚丙烯酸酯、聚(丙烯酸甲酯)、聚(甲基丙烯酸甲酯)、聚苯乙烯、聚(氯乙烯)、聚矽氧烷等。

關於電洞輪送層之厚度，其最適值係依所用之材料而定，且可適當選擇而使驅動電壓及發光效率變成最適值，該厚度必須為至少不產生針孔之厚度，且由於過大之厚度會使裝置之驅動電壓增強，故較不宜。因此，電洞輪送層之厚度為例如 1nm 至  $1\mu\text{m}$ ，較佳為 2nm 至 500nm，更佳為 5nm 至 200nm。

當本發明聚合物 LED 具有電子輪送層時，可使用已知化合物作為電子輪送材料，例如嗎二唑衍生物、蒽醌二甲烷或其衍生物、苯醌或其衍生物、萘醌或其衍生物、蒽醌或其衍生物、四氯蒽醌二甲烷或其衍生物、茀酮衍生物、二苯基二氯基乙烯或其衍生物、二苯醌衍生物、或 8-羥基喹啉之金屬複合物或其衍生物、聚喹啉及其衍生物、聚喹

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂線

## 五、發明說明 ( 49 )

嗎啉及其衍生物、聚幕或其衍生物等。

詳言之，其實例為於 JP-A 第 63-70257、63-175860、2-135359、2-135361、2-209988、3-37992 及 3-152184 號中說明者。

其中以嗎二唑衍生物、苯醣或其衍生物、萘醣或其衍生物、蒽醣或其衍生物、8-羥基喹啉之金屬複合物或其衍生物、聚喹啉及其衍生物、聚喹嗎啉及其衍生物、聚幕或其衍生物為較佳，而 2-(4-聯苯基)-5-(4-第三丁苯基)-1,3,4-嗎二唑、苯醣、蒽醣、參(8-喹啉酚)鋁及聚喹啉尤佳。

形成電子輸送層之方法並無特殊限制，就具有低分子量之電子輸送材料而言，其實例為自粉末之蒸氣沉積法，或自溶液或熔融態之成膜，就聚合物電子輸送材料而言，其實例為自溶液或熔融態之成膜法。

自溶液形成膜時所用之溶劑並無特殊限制，只要其可溶解電子輸送材料及/或聚合物黏結劑即可。至於溶劑，其實例為氯溶劑，如氯仿、二氯甲烷、二氯乙烷等；醚溶劑，如四氫呋喃等；芳烴溶劑，如甲苯、二甲苯等；酮溶劑，如丙酮、甲基乙基酮等；及酯溶劑，如乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙基賽璐蘇乙酸酯等。

至於自溶液或熔融態形成膜之方法，可使用塗佈法，如旋塗法、鑄製法、微照相凹版塗佈法、照相凹版塗佈法、桿塗法、輥塗法、條錠塗佈法、浸塗法、噴霧塗佈法、網版印刷法、橡皮版印刷法、膠印法、噴墨印刷法等。

欲混合之聚合物黏結劑較佳為不會過度妨礙電荷輸

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
打  
印  
線

A7

B7

## 五、發明說明 ( 50 )

送，且(適合使用不具有可見光之強烈吸收)者。至於此等聚合物黏結劑，其實例為聚(N-乙烯基咔唑)、聚苯胺或其衍生物、聚噻吩或其衍生物、聚(對-仲苯基仲乙稀基)或其衍生物、聚(2,5-仲噻吩基仲乙稀基)或其衍生物、聚碳酸酯、聚丙烯酸酯、聚(丙烯酸甲酯)、聚(甲基丙烯酸甲酯)、聚苯乙稀、聚(氯乙稀)、聚矽氧烷等。

關於電子輸送層之厚度，其最適值係依所用之材料而定，且可適當選擇而使驅動電壓及發光效率變成最適值，該厚度必須為至少不產生針孔之厚度，且由於過大之厚度會使裝置之驅動電壓增強，故較不宜。因此，電子輸送層之厚度為例如 1nm 至  $1\mu\text{m}$ ，較佳為 2nm 至 500nm，更佳為 5nm 至 200nm。

形成本發明聚合物 LED 之基材較佳為在形成電極及有機材料層時不發生變化者，例如玻璃、塑膠、聚合物膜、矽質基材等。在不透明基材之情形下，較佳為其相對之電極呈透明或半透明者。

本發明中，較佳為陽極呈透明或半透明，至於此陽極之材料，係使用電子傳導性金屬氧化物膜、半透明金屬薄膜等。詳言之，可使用氧化銦、氧化鋅、氧化錫、及藉由使用由銦、錫、氧化物(ITO)、銦、鋅、氧化物等金屬氧化複合物組成之電子傳導性玻璃製成之膜(NESA 等)，以及金、鉑、銀、銅等，其中，較佳為 ITO、銦、鋅、氧化物及氧化錫。至於製造方法，係使用真空蒸氣沉積法、噴濺法、離子電鍍法、電鍍法等。至於陽極，亦可使用有機透

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表一 計一線

## 五、發明說明 ( 51 )

明之導電性膜，如聚苯胺或其衍生物、聚噻吩或其衍生物等。

陽極厚度可依透光性及導電性適當地選擇，例如為 10nm 至  $10\mu\text{m}$ ，較佳為 20nm 至  $1\mu\text{m}$ ，更佳為 50nm 至 500nm。

此外，為使電荷容易注入，可於陽極上設置包括酞菁衍生物導電性聚合物、碳等之層，或設置平均膜厚為 2 nm 或更薄且包括金屬氧化物、金屬氯化物、有機絕緣材料等之層。

至於用於本發明聚合物 LED 之陰極的材料，以具有較低功函數者較佳。例如使用金屬，如鋰、鈉、鉀、鋁、銻、銦、鎵、鎂、鈣、鈦、銀、鋁、銻、鈸、鉭、鋅、銻、銥、銕、銚、銠、銫、銘等，或包括二種或多種上述金屬之合金，或包括一種或多種上述金屬及一種或多種金、銀、鉑、銅、鑄、銦、鉻、鈷、鎳及錫、石墨或石墨摻混化合物之合金。合金之實例包含鎂-銀合金、鎂-銻合金、鎂-鋁合金、銻-銀合金、鋰-鋁合金、鋰-鎂合金、鋰-銻合金、鈣-鋁合金等。陰極可形成二或多層之層壓結構。

陰極厚度可依透光性及導電性適當地選擇，例如為 10nm 至  $10\mu\text{m}$ ，較佳為 20nm 至  $1\mu\text{m}$ ，更佳為 50nm 至 500nm。

至於製造陰極之方法，可使用真空蒸氣沉積法、噴濺法、使金屬薄膜在加熱加壓下黏合之層壓法等。再者，陰極與有機層間亦可提供包括導電性聚合物之層，或平均膜

(請先閱讀背面之注意事項再填写本頁)

裝  
訂  
線

A7

B7

## 五、發明說明 ( 52 )

厚為 2 nm 或更薄且包括金屬氧化物、金屬氯化物、有機絕緣材料等之層，製成陰極後，亦可設置可保護聚合物 LED 之保護層。為使聚合物 LED 長期安定地使用，較佳設置保護該裝置之保護層及/或保護罩，以避免該裝置之外部受損。

至於保護層，可使用聚合物化合物、金屬氧化物、金屬氯化物、金屬硼酸鹽等。至於保護罩，可使用玻璃板、表面經低水位浸滲(lower-water-permeation)處理之塑膠板等，且可適當使用封接用熱固型樹脂或光固型樹脂使該保護罩與裝置基板黏貼之方法。若以調距板維持空間，則可輕易地避免裝置受損。若此空間內包封著惰性氣體(如氮及氬)，可以防止陰極氧化，更甚者，將乾燥劑(如氧化鋇等)置放於上述空間時，可輕易地抑制因製造過程黏附之溼氣而造成的裝置損傷。其中，較佳採用任一種方法或多種方法。

欲藉由使用本發明聚合物 LED 而獲得平面型發光時，可適當地置放平面型陽極及陰極，使其彼此層壓。再者，可藉由下列方法獲得圖案型發光：將具有圖案視窗之光罩置於上述平面發光裝置上之方法；在不發光部分中形成有機層，以獲得可提供實質上不發光之極大厚度的方法；以及在陽極或陰極任一者或該二者中形成圖案之方法。藉由任一種此等方法形成圖案並藉由放置某些電極使其可獨立開/關，而獲得可顯示數字、字母、簡單符號等之分段型顯示裝置。再者，欲形成點陣裝置時，將陽極及陰

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
一  
線

## 五、發明說明 ( 53 )

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

極製成長條型，並使其呈直角交叉放置則可方便製得。藉由分別放置多種發出不同色光的聚合螢光物質之方法，或藉由使用濾色鏡或發光轉換濾鏡之方法，可獲得區段顏色顯示器或多色顯示器。點陣顯示器可藉由被動式驅動或藉由結合 TFT 等之主動式驅動而驅動。此等顯示裝置可使用作為電腦、電視、可攜式終端機、行動電話、汽車導航器、攝影機取景器等之顯示器。

再者，上述平面型發光裝置為薄的自體發光裝置，可適用為液晶顯示器之後照光的平面光源，或用為發光器之平面光源。此外，若使用撓性板時，亦可使用作為弧形光源或顯示器。

### [實例]

下述實例係用以詳細說明本發明，但非用以限制本發明範疇。

本文中，所謂數量平均分子量係以氯仿作為溶劑，藉由凝膠滲透層析法(GPC)測得以聚苯乙烯計之數量平均分子量。

### 實例 1

#### 〈單體 1 之合成〉

惰性氣壓下，在 23 重量份 4-(4-丙基環己基)乙苯及 12 重量份仲甲醛中添加 200 重量份由氫溴酸及乙酸組成之溶液，使此混合物於室溫攪拌 1 小時，接著於 85°C 加熱 40 小時，使反應進行。待冷卻至室溫後，添加離子交換水，回收分離之產物。所回收之產物以水洗滌數次，接著於減

A7

B7

## 五、發明說明 ( 54 )

壓下乾燥，獲得 22 重量份之粗產物。以矽凝膠管柱層析法純化。所得產物稱為單體 1。

### ( 聚合螢光物質 1 之合成 )

惰性氣壓下，使 4.2 重量份單體 1 及 0.067 重量份 2-甲氧基-5-(2-乙基己氧基)-對苯二甲基二氯化物溶於 350 重量份無水 1,4-二噁烷中，將氮氣吹入該溶液中，歷時 15 分鐘，使其除氣，然後將該溶液加熱至 95°C。費時 5 分鐘，將由 2.9 重量份第三丁醇鉀及 40 重量份無水 1,4-二噁烷組成之溶液滴加至該溶液中。接著將該溶液加熱至 97°C，然後歷時 1 分鐘，將由 2.24 重量份第三丁醇鉀及 30 重量份無水 1,4-二噁烷組成之溶液滴加至該溶液中，使該溶液於 98°C 維持 2 小時，以進行反應。然後將該溶液冷卻至 50°C，加乙酸/1,4-二噁烷之混合溶液至其中，使其中和。待冷卻至室溫後，將所得溶液倒入攪拌下之離子交換水中。接著過濾沈澱物，以甲醇洗滌。使其於 50°C 減壓下乾燥，再於四氫呋喃/甲醇中再沈澱純化。該沈澱物於減壓下乾燥，製得 0.3 重量份聚合物。所得聚合物稱為聚合螢光物質 1。

以聚苯乙烯計之聚合螢光物質 1 的數量平均分子量為  $2.6 \times 10^4$ 。以  $^1\text{H-NMR}$  分析聚合螢光物質 1 之結構，得到對應於莫耳比例約 5:95 之 2-甲氧基-5-(2-乙基己氧基)-對-伸苯基伸乙烯基與 2-乙基-4-(4-丙基環己基)-對-伸苯基伸乙烯基之共聚物光譜。

### ( 裝置之組裝及評估 )

在藉由噴濺法提供厚度為 150 nm 之 ITO 膜的玻璃基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
一  
訂  
一  
線

## 五、發明說明（55）

材上旋塗聚合螢光物質 1 之 0.4 重量 % 氯仿溶液，形成厚度 70 nm 之膜。然後，使其於 80°C 減壓下乾燥 1 小時，接著蒸氣沈積鈣，使其厚度為 25 nm，再蒸氣沈積鋁，使其厚度為 40 nm，作為陰極，製得聚合物 LED。沈積期間，蒸氣沈積時的真空度係保持於 1 至  $8 \times 10^{-6}$  托。所得裝置在施以 4.8 伏特之電壓時具有  $1\text{cd}/\text{m}^2$  之發光度，最大發光度為  $5610\text{ cd}/\text{m}^2$ 。最大電發光效率為  $1.0\text{ cd}/\text{A}$ 。電發光峰波長為 538 nm，大約對應於聚合螢光物質 1 之薄膜的螢光峰波長，表示該射出光來自聚合螢光物質 1。

請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁

### 實例 2

### 〈聚合螢光物質 2 之合成〉

使單體 1 與三苯膦在 N,N-二甲基甲醯胺溶劑中反應，合成鏽鹽。使 2.0 重量份所得鏽鹽及 0.78 重量份 2,5-二辛基對酚醚溶於 60 重量份乙醇/甲苯混合溶劑中。於室溫下，在此溶液中滴加藉由使 5 重量份 12% 甲醇鋰之甲醇溶液及 20 重量份乙醇預混合所製得之 25 重量份溶液。待添加完成後，使該溶液於室溫繼續反應 5 小時。

於室溫放置隔夜後，回收製得之沈澱物，以乙醇洗滌。再將此沈澱物溶於甲苯，然後加甲醇至其中，使其再沈澱純化。於減壓下乾燥，製得 0.1 重量份聚合物。所得聚合物稱為聚合螢光物質 2。

以聚苯乙烯計之聚合螢光物質 2 的數量平均分子量為  $4 \times 10^3$ 。以  $^1\text{H-NMR}$  分析聚合螢光物質 2 之結構，得到對應於 2,5-二辛基-對-伸苯基伸乙烯基與 2-乙基-4-(4-丙基

A7

B7

## 五、發明說明 ( 56 )

環己基)-對-伸苯基伸乙烯基之另一種共聚物光譜。

### 〈裝置之組裝及評估〉

在藉由噴濺法提供厚度為 150nm 之 ITO 膜的玻璃基材上旋塗聚乙烯基咔唑之 1.0% 氣仿溶液，形成厚度 120nm 之膜。於其上旋塗聚合螢光物質 2 之 2.0 重量 % 甲苯溶液，形成厚度 45nm 之膜。然後，使其於 80°C 減壓下乾燥 1 小時，接著蒸氣沈積鈣，使其厚度為 25nm，再蒸氣沈積鋁，使其厚度為 40nm，作為陰極，製得聚合物 LED。沈積期間，蒸氣沈積時的真空度係保持於 1 至  $8 \times 10^{-6}$  托。所得裝置在施以 13.8 伏特之電壓時具有  $1 \text{ cd}/\text{m}^2$  之發光度，最大發光度為  $2742 \text{ cd}/\text{m}^2$ 。最大電發光效率為  $0.9 \text{ cd}/\text{A}$ 。電發光峰波長為 522nm，大約對應於聚合螢光物質 2 之薄膜的螢光峰波長，表示該射出光來自聚合螢光物質 2。該發光度大約與電流密度成比例。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

### 實例 3

#### 〈2,5-二甲基-1-(2-(4-辛氧苯基)乙烯基)苯之合成〉

使 2,5-二甲基苯甲基氯與三苯膦在 N,N-二甲基甲醯胺溶劑中反應，合成鏽鹽。使 19.42 克所得鏽鹽及 12.03 克 4-正辛氧基苯甲醛在無水氫氣壓下溶於無水乙醇/氣仿之混合溶劑中。於室溫下，在此溶液中滴加含有 2.68 克甲醇鋰之甲醇/乙醇的混合溶液，使此混合物於室溫攪拌 5 小時。蒸餾去除反應溶液中之溶劑，殘留物以乙醇洗滌。過濾，以乙醇/水之混合溶液及乙醇洗滌，然後，於 50°C 減壓下乾燥，製得 7.47 克白色固體。

## 五、發明說明 ( 57 )

所得產物具有對應於 2,5-二甲基-1-(2-(4-辛氧苯基)乙烯基)苯之核磁共振光譜(<sup>1</sup>H-NMR)(此化合物中之乙烯基大部分具有反式構型)。

<sup>1</sup>H-NMR : 0.88-0.94[m](辛氧基之甲基), 1.32-1.87[m](非鍵結於辛氧基氧原子的亞甲基), 2.36[s](甲基), 2.39[s](甲基), 3.98[t](鍵結於辛氧基氧原子的亞甲基), 6.87-7.49[m](芳基)

### 〈 2,5-雙(溴甲基)-1-(2-(4-辛氧苯基)乙烯基)苯之合成 〉

70°C 無水氫氣壓下，將 9.33 克 N-溴丁二醯亞胺及 0.25 克 2,2'-偶氮雙(異丁腈)加至含有 7.01 克上述 2,5-二甲基-1-(2-(4-辛氧苯基)乙烯基)苯之四氯化碳溶液中，使此混合物於回流溫度下攪拌 5 個半小時。反應溶液放置至冷卻，過濾去除鹽，蒸餾去除溶劑。將殘留物(黏稠液體)加至 3 毫升乙酸乙酯中，於 0°C 放置隔夜，接著過濾沈澱之固體，自己醇再結晶，獲得 0.5 克白色固體。所得產物具有對應於 2,5-雙(溴甲基)-1-(2-(4-辛氧苯基)乙烯基)苯之 <sup>1</sup>H-NMR 光譜(此化合物中之乙烯基大部分具有反式構型)。

<sup>1</sup>H-NMR : 0.85-0.91[m](辛氧基之甲基), 1.30-1.85[m](非鍵結於辛氧基氧原子的亞甲基), 3.98[t](鍵結於辛氧基氧原子的亞甲基), 4.49[s](溴甲基), 4.59[s](溴甲基), 6.88-7.63[m](芳基)

### 〈 聚合螢光物質 3 之合成 〉

氮氣壓下，將含有 0.5 克上述 2,5-雙(溴甲基)-1-(2-(4-辛氧苯基)乙烯基)苯之 3 毫升無水二噁烷溶液加入藉由吹

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

A7

B7

## 五、發明說明 ( 58 )

入氮氣而去除其中氧氣之 70 毫升無水二噁烷中，將該溶液加熱至 95°C。自含有 0.533 克第三丁醇鉀之 5 毫升無水二噁烷溶液取出 2.8 毫升滴加至上述溶液中，混合物攪拌 5 分鐘。接著滴加 2.2 毫升該剩餘之溶液。混合物於 100°C 攪拌 2 小時，接著於 50°C 添加含 0.26 克乙酸及 0.26 克二噁烷之混合溶液至其中，使混合物攪拌 10 分鐘。待冷卻至室溫後，在攪拌下，將該反應溶液倒入 100 毫升蒸餾水中以沈澱聚合物。過濾此聚合物，以甲醇洗滌，接著於 50°C 減壓下乾燥，製得 0.26 克橘色粗製聚合物。

氮氣壓下，將該粗製聚合物加入藉由吹入氮氣而去除其中氧氣之 27 毫升四氫呋喃加入中，混合物加熱至 60°C，並攪拌 1 小時。該溶液改變成橘色，但殘留有不溶部分。使此溶液冷卻至室溫，接著添加 27 毫升甲醇以沈澱聚合物。過濾此聚合物，以甲醇洗滌，於 50°C 減壓下乾燥，製得 0.17 克橘色聚合物。所得聚合物為聚 [2-(2-(4-辛氧苯基)乙烯基)-1,4-伸苯基]伸乙烯基]。將其稱為聚合螢光物質 3。

以聚苯乙烯計之聚合螢光物質 3 的數量平均分子量為  $7.9 \times 10^3$ 。以  $^1\text{H-NMR}$  分析聚合螢光物質 3 之結構，得到對應於聚 [(2-(2-(4-辛氧苯基)乙烯基)-1,4-伸苯基)伸乙烯基]的光譜。聚合螢光物質 3 具有極強的螢光，螢光峰波長為 542 nm。聚合螢光物質 3 可溶於無機溶劑，如甲苯、氯仿等。

( 裝置之組裝及評估 )

( 請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁 )

裝  
一  
計  
一  
線

## 五、發明說明 ( 59 )

在藉由噴濺法提供厚度為 150nm 之 ITO 膜的玻璃基材上旋塗聚合螢光物質 3 之 0.4 重量% 氣彷溶液，形成厚度 100 nm 之膜。然後，使其於 80°C 減壓下乾燥 1 小時，接著蒸氣沉積鈣，使其厚度為 25 nm，再蒸氣沉積鋁，使其厚度為 40nm，作為陰極，製得聚合物 LED。沉積期間，蒸氣沉積時的真空度係保持於 1 至  $8 \times 10^{-6}$  托。所得裝置在施以電壓時顯示來自聚合螢光物質 3 之電發光。該發光度大約與電流密度成比例，發光度超過 1 cd/m<sup>2</sup> 時之電壓約為 3 伏特，而電發光效率約為 0.2 cd/A。

一讀先閱讀背面之注意事項再填寫本頁

卷之三

實例 4

### 〈 聚合螢光物質 4 之合成 〉

使 2 克對-(2-乙基己基)甲苯之溴甲基化化合物與 0.067 克 2-甲氧基-5-(2-乙基己基)-對苯二甲基二氧化物溶於 350 克無水 1,4-二噁烷中，將氮氣吹入該溶液中，歷時 15 分鐘，使其除氣，然後將該反應溶液加熱至 95°C。費時 5 分鐘，將由 1.4 克第三丁醇鉀及 20 克無水 1,4-二噁烷組成之溶液滴加至該溶液中。接著將該溶液加熱至 97°C，然後滴加由 1.2 克第三丁醇鉀及 15 克無水 1,4-二噁烷組成之溶液。使該溶液於 98°C 維持 2 小時，以進行反應。待反應後，使該溶液冷卻至 50°C，加乙酸/1,4-二噁烷之混合溶液至其中，使其中和。待冷卻至室溫後，將所得溶液倒入攪拌下之離子交換水中。接著過濾沈澱物，以甲醇洗滌。使其於減壓下乾燥，製得 0.3 克聚合物。

接著將該聚合物溶於四氫呋喃，將混合物倒入甲醇

A7

B7

## 五、發明說明 (60)

中，使其再沈澱純化。以乙醇洗滌該沈澱物，然後於減壓下乾燥，製得聚合螢光物質 4。

以聚苯乙烯計之聚合螢光物質 4 的數量平均分子量為  $6.4 \times 10^4$ 。以  $^1\text{H-NMR}$  分析聚合螢光物質 4 之結構，得到對應於莫耳比例約 92:8 之 2-甲氧基-5-(2-乙基己基)-對-伸苯基伸乙烯基與 2-甲氧基-5-(2-乙基己基)-對-伸苯基伸乙烯基之共聚物光譜。

### 實例 5

#### 〈聚合螢光物質 5 之合成〉

使 2.44 克 2,5-二辛基-對-苯二甲基二溴化物與 0.13 克 2-甲氧基-5-(2-乙基己基)-對苯二甲基二氯化物溶於 150 克二甲苯，再於室溫下，將 3.36 克第三丁醇鉀溶於 30 克四氫呋喃而製得之溶液滴加至該溶液中，然後使該溶液繼續反應 7 小時。接著將此反應溶液倒入含有 1.8 毫升冰醋酸之甲醇中，過濾回收製得紅色沈澱物。

然後以乙醇洗滌此沈澱物，再以乙醇/離子交換水混合溶劑重複洗滌，最後以乙醇洗滌。使其於減壓下乾燥，製得 1.5 克聚合物。接著使此聚合物溶於氯仿。將此聚合物溶液倒入甲醇中，使其再沈澱純化。回收該沈澱物，然後於減壓下乾燥，製得聚合螢光物質 5。

以聚苯乙烯計之聚合螢光物質 5 的數量平均分子量為  $4.0 \times 10^5$ 。以  $^1\text{H-NMR}$  分析聚合螢光物質 5 之結構，得到對應於莫耳比例約 96:4 之 2,5-二辛基-對-伸苯基伸乙烯基與 2-甲氧基-5-(2-乙基己基)-對-伸苯基伸乙烯基之共聚

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

線

## 五、發明說明 ( 61 )

物光譜。

### 實例 6

#### 〈 聚合螢光物質 6 之合成 〉

使 2.44 克 2,5-二辛基-對-苯二甲基二溴化物與 0.21 克 2-甲氧基-5-(2-乙基己氧基)-對苯二甲基二氯化物溶於 300 克無水 1,4-二噁烷，將氮氣吹入該溶液中，歷時 15 分鐘，使其除氣，然後將該反應溶液加熱至 90°C。費時 5 分鐘，將由 1.4 克第三丁醇鉀及 20 克無水 1,4-二噁烷組成之溶液滴加至該溶液中。接著將該溶液加熱至 97°C，然後滴加由 1.2 克第三丁醇鉀及 15 克無水 1,4-二噁烷組成之溶液。使該溶液於 95°C 維持 3 小時，以進行反應。待反應後，使該溶液冷卻至 50°C，加乙酸/1,4-二噁烷之混合溶液至其中，使其中和。待冷卻至室溫後，將此反應溶液倒入攪拌下之離子交換水中。

接著過濾沈澱物，以乙醇洗滌。使其於減壓下乾燥，製得 1.1 克聚合物。接著將該聚合物溶於氯仿，將混合物倒入甲醇中，使其再沈澱純化。以乙醇洗滌此沈澱物，然後於減壓下乾燥，製得聚合螢光物質 6。

以聚苯乙烯計之聚合螢光物質 6 的數量平均分子量為  $3.6 \times 10^5$ 。以  $^1\text{H-NMR}$  分析聚合螢光物質 6 之結構，得到對應於莫耳比例約 92:8 之 2,5-二辛基-對-伸苯基伸乙烯基與 2-甲氧基-5-(2-乙基己氧基)-對-伸苯基伸乙烯基之共聚物光譜。

### 實例 7

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明 ( 62 )

### 〈聚合螢光物質 7 之合成〉

使 2.44 克 2,5-二辛基-對-苯二甲基二溴化物與 0.17 克 2,5-二辛氧基-對-苯二甲基二氯化物溶於 150 克二甲苯，再於室溫下，將 3.36 克第三丁醇鉀溶於 30 克四氫呋喃而製得之溶液滴加至該溶液中，然後使該溶液繼續反應 7 小時。接著將此反應溶液倒入含有 1.8 毫升冰醋酸之甲醇中，過濾回收製得紅色沈澱物。

然後以乙醇洗滌此沈澱物，再以乙醇/離子交換水混合溶劑重複洗滌，最後以乙醇洗滌。使其於減壓下乾燥，製得 1.3 克聚合物。接著使此聚合物溶於氯仿。將此聚合物溶液倒入甲醇中，使其再沈澱純化。回收該沈澱物，然後於減壓下乾燥，製得聚合螢光物質 7。

以聚苯乙烯計之聚合螢光物質 7 的數量平均分子量為  $4.0 \times 10^5$ 。以  $^1\text{H-NMR}$  分析聚合螢光物質 7 之結構，得到對應於莫耳比例約 96:4 之 2,5-二辛基-對-伸苯基伸乙烯基與 2,5-二辛氧基-對-伸苯基伸乙烯基之共聚物光譜。

### 比較例 1

### 〈聚合螢光物質 8 之合成〉

使 3.32 克 2-甲氧基-5-(2-乙基己氧基)-對苯二甲基二氯化物溶於 300 克四氫呋喃，再於室溫下，將 6.72 克第三丁醇鉀溶於 30 克四氫呋喃而製得之溶液滴加至該溶液中，然後使該溶液繼續反應 7 小時。接著將此反應溶液倒入含有 3.5 毫升冰醋酸之甲醇中，過濾回收製得紅色沈澱物。

( 請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁 )

裝 · · · · · 訂 · · · · · 線

## 五、發明說明 ( 63 )

然後以乙醇洗滌此沈澱物，再以乙醇/離子交換水混合溶劑重複洗滌，最後以乙醇洗滌。使其於減壓下乾燥，製得 1.3 克聚合物。接著使此聚合物溶於甲苯。將此聚合物溶液倒入甲醇中，使其再沈澱純化。回收沈澱物，然後於減壓下乾燥，製得聚合螢光物質 8。

以聚苯乙烯計之聚合螢光物質 8 的數量平均分子量為  $9.9 \times 10^4$ 。以  $^1\text{H-NMR}$  分析聚合螢光物質 8 之結構，得到對應於聚(2-甲氧基-5-(2-乙基己氧基)-對-伸苯基伸乙烯基)之光譜。

### 比較例 2

#### 〈聚合螢光物質 9 之合成〉

使 2.44 克 2,5-二辛基-對-苯二甲基二溴化物與 1.66 克 2-甲氧基-5-(2-乙基己氧基)-對苯二甲基二氯化物溶於 100 克二甲苯，再於室溫下，將 6.72 克第三丁醇鉀溶於 30 克四氫呋喃而製得之溶液滴加至該溶液中，然後使該溶液繼續反應 7 小時。接著將此反應溶液倒入含有 3.5 毫升冰醋酸之甲醇中，過濾回收製得紅色沈澱物。

然後以乙醇洗滌此沈澱物，再以乙醇/離子交換水混合溶劑重複洗滌，最後以乙醇洗滌。使其於減壓下乾燥，製得 1.7 克聚合物。接著使此聚合物溶於氯仿。將此聚合物溶液倒入甲醇中，使其再沈澱純化。回收該沈澱物，然後於減壓下乾燥，製得聚合螢光物質 9。

以聚苯乙烯計之聚合螢光物質 9 的數量平均分子量為  $6.0 \times 10^5$ 。以  $^1\text{H-NMR}$  分析聚合螢光物質 9 之結構，得到

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
一  
計  
一  
線

A7

B7

## 五、發明說明 ( 64 )

對應於莫耳比例約 50:50 之 2,5-二辛基-對-伸苯基伸乙烯基與 2-甲氧基-5-(2-乙基己氧基)-對-伸苯基伸乙烯基之共聚物光譜。

### 實例 8

#### (吸收光譜、發光光譜之測定)

聚合螢光物質 5 至 9 可溶於氯仿。將彼等之 0.1% 氯仿溶液旋塗於石英板上，製得聚合物薄膜。分別使用自動記錄光譜光度計 UV365(島津公司)及螢光光譜光度計 850(日立股份有限公司)測定此等薄膜之紫外線可見光吸收光譜及螢光光譜。此外，繪出各螢光物質於 410 nm 處激發之螢光光譜(其波長設於橫座標)，並計算其面積，以所得面積除以於 410 nm 處之吸收，得到螢光強度(相對值)。如表 1 所示，實例 4 至 7 中之聚合螢光物質 4 至 7 具有較比較例 1 至 2 之聚合螢光物質 8 至 9 更強之螢光。

表 1

	聚合螢光物質	螢光峰 (nm)	螢光強度 (相對值)
實例 4	聚合螢光物質 4	554	1.23
實例 5	聚合螢光物質 5	546	1.57
實例 6	聚合螢光物質 6	548	1.41
實例 7	聚合螢光物質 7	554	1.19
比較例 1	聚合螢光物質 8	588	0.29
比較例 2	聚合螢光物質 9	578	0.51

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂-----線

## 五、發明說明 ( 65 )

### 實例 9

#### ( 裝置之組裝及評估 )

在藉由噴濺法提供厚度為 150nm 之 ITO 膜的玻璃基材上旋塗聚合螢光物質 4 之 0.4 重量% 氯仿溶液，形成厚度 100nm 之膜。然後，使其於 80°C 減壓下乾燥 1 小時，接著蒸氣沉積鈣，使其厚度為 25nm，再蒸氣沉積鋁，使其厚度為 40nm，作為陰極，製得聚合物 LED。沉積期間，蒸氣沉積時的真空度係保持於 1 至  $8 \times 10^{-6}$  托。所得裝置在施以電壓時顯示來自聚合螢光物質 4 之電發光。電發光效率為 3.3 cd/A。

具有本發明特定重複單元之聚合螢光物質具有強烈螢光，且可適用為聚合物 LED 及雷射用染料。因此，使用此聚合螢光物質製得之聚合物 LED 顯示較低電壓及高電發光效率。因此，該聚合物 LED 可適用為液晶顯示裝置之後照光、或照明用之弧型或平面型光源、以及顯示裝置(如分段型或點陣型之平板顯示器)等。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
置  
一  
線

修正  
補充

91年2月18日

H3

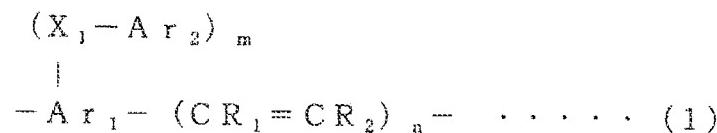
## 第 89106273 號專利申請案

## 申請專利範圍修正本

(91年2月18日)

附件 |

1. 一種聚合螢光物質，該物質於固態發出螢光，具有數量平均分子量以聚苯乙烯計為  $10^3$  至  $10^8$ ，包括一個或多個下式(1)之重複單元，該重複單元總量為所有重複單元總量之 20 莫耳%或更多：

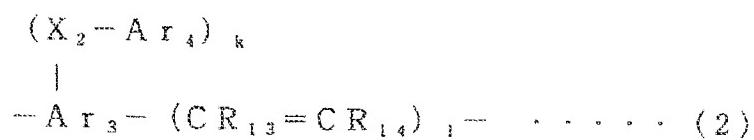


(式中， $Ar_1$  為主鏈中含有 6 至 60 個碳原子之伸芳基或主鏈中含有 4 至 60 個碳原子之雜環化合物基； $Ar_2$  為選自下列組群所成之基：6 至 60 個碳原子之芳基、4 至 60 個碳原子之雜環化合物基、及 5 至 16 個碳原子之環狀飽和烴基； $X_1$  表示選自下列組群所成之基： $-CR_3=CR_4-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-SIR_5R_6-$ 、 $-NR_7-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$  及  $-SO_2-$ ； $Ar_2$  具有至少一個選自下列組群所成之基：5 至 20 個碳原子之烷基、5 至 20 個碳原子之烷氧基、5 至 20 個碳原子之烷硫基、5 至 60 個碳原子之烷基單矽烷基、5 至 40 個碳原子之烷胺基、6 至 60 個碳原子之芳基、6 至 60 個碳原子之芳氧基、7 至 60 個碳原子之芳烷基、7 至 60 個碳原子之芳烷氧基、8 至 60 個碳原子之芳烯基、8 至 60 個碳原子之芳炔基、6 至 60 個碳原子之芳胺基、4 至 60 個碳原子之雜環化合物基及氯基； $Ar_2$  亦可具有此等取代

基以外之取代基；當  $\text{Ar}_2$  具有多個取代基時，彼等取代基可為相同或不同； $m$  為 1 至 4 的整數， $\text{Ar}_1$  亦可具有由  $-\text{X}_1-\text{Ar}_2$  表示之取代基以外之取代基；當  $\text{Ar}_1$  具有多個取代基時，彼等取代基可為相同或不同； $R_1$  至  $R_7$  各自獨立地表示選自下列組群所成之基：氫原子、1 至 20 個碳原子之烷基、6 至 60 個碳原子之芳基、4 至 60 個碳原子之雜環化合物基及氯基；當  $\text{Ar}_2$ 、或  $R_1$  至  $R_7$  之取代基包含烷基鏈時，該烷基鏈可為直鏈狀、分支狀及環狀中之任一者，或者多個烷基之末端可鍵結形成環；此烷基鏈中所含之一個或多個  $\text{CH}_2-$  基亦可經選自下列組群所成之基所取代：

$-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CR}_8=\text{CR}_9-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{SiR}_{10}\text{R}_{11}-$ 、 $-\text{NR}_{12}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO-O}-$ 、 $-\text{O-CO-}$  及  $-\text{SO}_2-$ ；當  $\text{Ar}_2$ 、或  $R_1$  至  $R_7$  之取代基包含芳基或雜環化合物基時，其亦可進一步具有取代基，其中， $R_8$  至  $R_{12}$  各自獨立地表示選自下列組群所成之基：氫原子、1 至 20 個碳原子之烷基、6 至 60 個碳原子之芳基、4 至 60 個碳原子之雜環化合物基及氯基；式(1)之重複單元中所含之一個或多個氫原子亦可經選自 F、Cl 及 Br 所成組群之鹵素原子所取代；以及  $n$  為 0 或 1)。

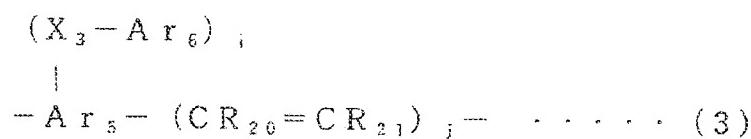
2. 一種聚合螢光物質，該物質於固態發出螢光，具有數量平均分子量以聚苯乙烯計為  $10^3$  至  $10^8$ ，包括一個或多個下式(2)之重複單元，該重複單元總量為所有重複單元總量之 20 莫耳% 或更多：



(式中， $Ar_3$  為主鏈中含有 6 至 60 個碳原子之伸芳基或主鏈中含有 4 至 60 個碳原子且含有一個或多個選自氮、氧及矽原子之雜環化合物基； $Ar_4$  係選自下列組群所成之基：5 至 16 個碳原子之環狀飽和烴基及 4 至 60 個碳原子之飽和雜環化合物基； $X_2$  表示選自碳-碳單鍵、-O- 及 -S- 之組群所成之基； $Ar_4$  具有至少一個選自下列組群所成之基：1 至 20 個碳原子之烷基、1 至 20 個碳原子之烷氧基、1 至 20 個碳原子之烷硫基、1 至 60 個碳原子之烷基單矽烷基、1 至 40 個碳原子之烷胺基、6 至 60 個碳原子之芳基、6 至 60 個碳原子之芳氧基、7 至 60 個碳原子之芳烷基、7 至 60 個碳原子之芳烷氧基、8 至 60 個碳原子之芳烯基、8 至 60 個碳原子之芳炔基、6 至 60 個碳原子之芳胺基、4 至 60 個碳原子之雜環化合物基及氯基； $Ar_4$  亦可具有此等取代基以外之取代基；當  $Ar_4$  具有多個取代基時，彼等取代基可為相同或不同； $k$  為 1 至 4 的整數； $Ar_3$  亦可具有由  $-X_2-Ar_4$  表示之取代基以外之取代基；當  $Ar_3$  具有多個取代基時，彼等取代基可為相同或不同； $R_{13}$  及  $R_{14}$  各自獨立地表示選自下列組群所成之基：氫原子、1 至 20 個碳原子之烷基、6 至 60 個碳原子之芳基、4 至 60 個碳原子之雜環化合物基及氯基；當  $Ar_4$  或  $R_{13}$  及  $R_{14}$  之取代基包含烷基鏈時，

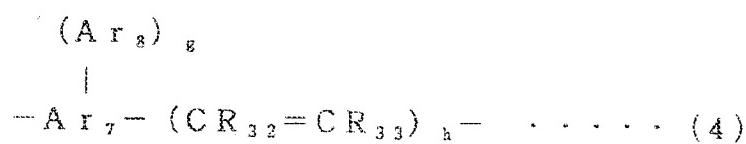
該烷基鏈可為直鏈狀、分支狀及環狀中之任一者，或者多個烷基之末端可鍵結形成環；此烷基鏈中所含之一個或多個-CH<sub>2</sub>-基亦可經選自下列組群所成之基所取代：-O-、-S-、-CR<sub>15</sub>=CR<sub>16</sub>-、-C≡C-、-SiR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>-、-NR<sub>19</sub>-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-及-SO<sub>2</sub>-；當Ar<sub>4</sub>、或R<sub>13</sub>及R<sub>14</sub>之取代基包含芳基或雜環化合物基時，其亦可進一步具有取代基；其中，R<sub>15</sub>至R<sub>19</sub>各自獨立地表示選自下列組群所成之基：氫原子、1至20個碳原子之烷基、6至60個碳原子之芳基、4至60個碳原子之雜環化合物基及氰基；式(2)之重複單元中所含之一個或多個氮原子亦可經由選自F、Cl及Br所成組群之鹵素原子所取代；以及1為0或1)。

3. 一種聚合螢光物質，該物質於固態發出螢光，具有數量平均分子量以聚苯乙烯計為10<sup>3</sup>至10<sup>8</sup>，各自包括一個或多個下式(3)之重複單元及一個或多個下式(4)之重複單元，其中，式(3)重複單元之量，以所有重複單元總量計時，為不小於0.1莫耳%，且不大於20莫耳%，且該等式(3)及(4)重複單元總量為所有重複單元總量之50莫耳%或更多：



(式中，Ar<sub>5</sub>為主鏈中含有6至60個碳原子之伸芳基或主鏈中含有4至60個碳原子之雜環化合物基；Ar<sub>6</sub>係選自下列組群所成之基：6至60個碳原子之芳基、

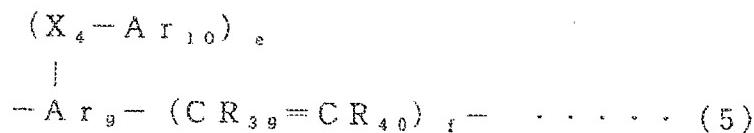
4 至 60 個碳原子之雜環化合物基、及 5 至 16 個碳原子之環狀飽和烴基； $\text{Ar}_6$  亦可進一步具有取代基；當  $\text{Ar}_6$  具有多個取代基時，彼等取代基可為相同或不同； $X_3$  表示選自下列組群所成之基： $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CR}_{22}=\text{CR}_{23}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{SiR}_{24}\text{R}_{25}-$ 、 $-\text{NR}_{26}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO-O}-$ 、 $-\text{O-CO-}$  及  $-\text{SO}_2-$ ； $i$  為 1 至 4 的整數； $\text{Ar}_5$  亦可具有由  $-X_3-\text{Ar}_6$  表示之取代基以外之取代基；當  $\text{Ar}_5$  具有多個取代基時，彼等取代基可為相同或不同； $R_{20}$  至  $R_{26}$  各自獨立地表示選自下列組群所成之基：氫原子、1 至 20 個碳原子之烷基、6 至 60 個碳原子之芳基、4 至 60 個碳原子之雜環化合物基及氯基；當  $\text{Ar}_4$ 、或  $R_{15}$  至  $R_{21}$  之取代基包含烷基鏈時，該烷基鏈可為直鏈狀、分支狀及環狀中之任一者，或者多個烷基之末端可鍵結形成環；此烷基鏈中所含之一個或多個  $-\text{CH}_2-$  基亦可經由選自下列組群所成之基所取代： $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CR}_{27}=\text{CR}_{28}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{SiR}_{29}\text{R}_{30}-$ 、 $-\text{NR}_{31}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO-O}-$ 、 $-\text{O-CO-}$  及  $-\text{SO}_2-$ ；當  $\text{Ar}_6$ 、或  $R_{20}$  至  $R_{26}$  之取代基包含芳基或雜環化合物基時，其亦可進一步具有取代基；其中， $R_{27}$  至  $R_{31}$  各自獨立地表示選自下列組群所成之基：氫原子、1 至 20 個碳原子之烷基、6 至 60 個碳原子之芳基、4 至 60 個碳原子之雜環化合物基及氯基；式(3)之重複單元中所含之一個或多個氫原子亦可經由選自 F、Cl 及 Br 所成組群之鹵素原子所取代；以及  $j$  為 0 或 1)。



(式中， $\text{Ar}_7$  為主鏈中含有 6 至 60 個碳原子之伸芳基或主鏈中含有 4 至 60 個碳原子之雜環化合物基； $\text{Ar}_8$  選自下列組群所成之基：5 至 20 個碳原子之烷基、6 至 60 個碳原子之芳基、7 至 60 個碳原子之芳烷基、及 4 至 60 個碳原子之雜環化合物基； $\text{Ar}_8$  亦可進一步具有取代基；當  $\text{Ar}_8$  具有多個取代基時，彼等取代基可為相同或不同； $g$  為 1 至 4 的整數； $\text{Ar}_7$  亦可具有  $\text{Ar}_8$  以外之取代基；當  $\text{Ar}_7$  具有多個取代基時，彼等取代基可為相同或不同； $\text{R}_{32}$  及  $\text{R}_{33}$  各自獨立地表示選自下列組群所成之基：氫原子、1 至 20 個碳原子之烷基、6 至 60 個碳原子之芳基、4 至 60 個碳原子之雜環化合物基及氯基；當  $\text{Ar}_8$ 、或  $\text{R}_{32}$  及  $\text{R}_{33}$  之取代基包含烷基鏈時，該烷基鏈可為直鏈狀、分支狀及環狀中之任一者，或者多個烷基之末端可鍵結形成環；此烷基鏈中所含之一個或多個  $-\text{CH}_2-$  基亦可經由選自下列組群所成之基所取代： $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CR}_{34}=\text{CR}_{35}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{SiR}_{36}\text{R}_{37}-$ 、 $-\text{NR}_{38}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO-O}-$ 、 $-\text{O-CO}-$  及  $-\text{SO}_2-$ ；當  $\text{Ar}_8$ 、或  $\text{R}_{32}$  及  $\text{R}_{33}$  之取代基包含芳基或雜環化合物基時，其亦可進一步具有取代基；其中， $\text{R}_{34}$  至  $\text{R}_{38}$  各自獨立地表示選自下列組群所成之基：氫原子、1 至 20 個碳原子之烷基、6 至 60 個碳原子之芳基、4 至 60 個碳原子之雜環化合物基及氯基；

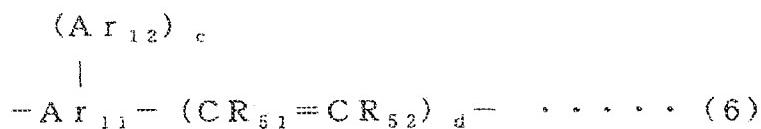
式(4)之重複單元中所含之一個或多個氫原子亦可經由選自 F、Cl 及 Br 所成組群之鹵素原子所取代；以及  $n$  為 0 或 1)。

4. 一種聚合螢光物質，該物質於固態發出螢光，具有數量平均分子量以聚苯乙烯計為  $10^3$  至  $10^6$ ，各自包括一個或多個下式(5)之重複單元及一個或多個下式(6)之重複單元，其中，式(5)重複單元之量，以所有重複單元總量計時，為不小於 0.1 莫耳%，且不大於 20 莫耳%，且該等式(5)及(6)重複單元總量為所有重複單元總量之 50 莫耳% 或更多：



(式中， $Ar_9$  為主鏈中含有 6 至 60 個碳原子之伸芳基或主鏈中含有 4 至 60 個碳原子之雜環化合物基； $Ar_{10}$  為 5 至 20 個碳原子之烷基或 7 至 60 個碳原子之芳烷基； $X_4$  表示選自下列組群所成之基： $-CR_{41}=CR_{42}-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-SiR_{43}R_{44}-$ 、 $-NR_{45}-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$  及  $-SO_2-$ ； $e$  為 1 至 4 的整數； $Ar_9$  亦可具有由  $-X_4-Ar_{10}$  表示之取代基以外之取代基；當  $Ar_9$  具有多個取代基時，彼等取代基可為相同或不同； $R_{39}$  至  $R_{45}$  各自獨立地表示選自下列組群所成之基：氫原子、1 至 20 個碳原子之烷基、6 至 60 個碳原子之芳基、4 至 60 個碳原子之雜環化合物基及氯基；當  $Ar_{10}$ 、或  $R_{39}$  至  $R_{45}$  之取代基包含烷基鏈時，該烷基鏈可為直鏈狀。)

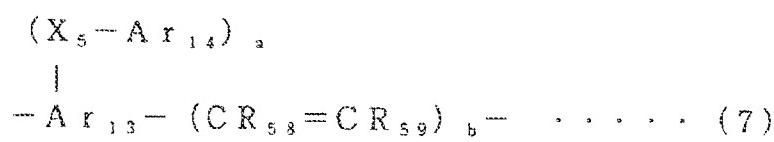
分支狀及環狀中之任一者，或者多個烷基之末端可鍵結形成環；此烷基鏈中所含之一個或多個-CH<sub>2</sub>-基亦可經選自下列組群所成之基所取代：-O-、-S-、-CR<sub>46</sub>=CR<sub>47</sub>-、-C≡C-、-SiR<sub>48</sub>R<sub>49</sub>-、-NR<sub>50</sub>-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-及-SO<sub>2</sub>-；當Ar<sub>10</sub>、或R<sub>39</sub>至R<sub>45</sub>之取代基包含芳基或雜環化合物基時，其亦可進一步具有取代基；其中，R<sub>46</sub>至R<sub>50</sub>各自獨立地表示選自下列組群所成之基：氫原子、1至20個碳原子之烷基、6至60個碳原子之芳基、4至60個碳原子之雜環化合物基及氯基；式(5)之重複單元中所含之一個或多個氫原子亦可經由選自F、Cl及Br所成組群之鹵素原子所取代；以及f為0或1)。



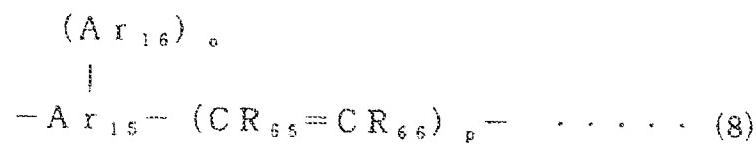
(式中， $\text{Ar}_{11}$  為主鏈中含有 6 至 60 個碳原子之仲芳基或主鏈中含有 4 至 60 個碳原子之雜環化合物基； $\text{Ar}_{12}$  係選自下列組群所成之基：5 至 20 個碳原子之烷基、6 至 60 個碳原子之芳基、7 至 60 個碳原子之芳烷基、及 4 至 60 個碳原子之雜環化合物基； $\text{Ar}_{12}$  亦可進一步具有取代基；當  $\text{Ar}_{12}$  具有多個取代基時，彼等取代基可為相同或不同；c 為 1 至 4 的整數； $\text{Ar}_{11}$  亦可具有  $\text{Ar}_{12}$  以外之取代基；當  $\text{Ar}_{11}$  具有多個取代基時，彼等取代基可為相同或不同； $R_{51}$  及  $R_{52}$  各自獨立地表示選自下列組群所成之基：氫原子、1 至 20 個碳

原子之烷基、6至60個碳原子之芳基、4至60個碳原子之雜環化合物基及氯基；當  $A_{12}$ 、或  $R_{51}$  及  $R_{52}$  之取代基包含烷基鏈時，該烷基鏈可為直鏈狀、分支狀及環狀中之任一者，或者多個烷基之末端可鍵結形成環；此烷基鏈中所含之一個或多個  $-CH_2-$  基亦可經由選自下列組群所成之基所取代： $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CR_{53}=CR_{54}-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-SiR_{55}R_{56}-$ 、 $-NR_{57}-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$  及  $-SO_2-$ ；當  $R_{51}$  及  $R_{52}$  包含芳基或雜環化合物基時，其亦可進一步具有取代基；其中， $R_{53}$  至  $R_{57}$  各自獨立地表示選自下列組群所成之基：氫原子、1至20個碳原子之烷基、6至60個碳原子之芳基、4至60個碳原子之雜環化合物基及氯基；式(6)之重複單元中所含之一個或多個氫原子亦可經由選自 F、Cl 及 Br 所成組群之鹵素原子所取代；以及 d 為 0 或 1)。

5. 一種聚合螢光物質，該物質於固態發出螢光，具有數量平均分子量以聚苯乙烯計為  $10^3$  至  $10^8$ ，各自包括一個或多個下式(7)之重複單元及一個或多個下式(8)之重複單元，其中，該等式(7)及(8)重複單元總量為所有重複單元總量之 50 莫耳% 或更多，且式(7)重複單元之量，以式(7)及(8)重複單元總量計時，為不小於 0.1 莫耳%，且不大於 9 莫耳%：



(式中， $\text{Ar}_{13}$  為主鏈中含有 6 至 60 個碳原子之伸芳基或主鏈中含有 4 至 60 個碳原子之雜環化合物基； $\text{Ar}_{14}$  為 5 至 20 個碳原子之烷基或 7 至 60 個碳原子之芳烷基； $\text{Ar}_{14}$  亦可具有取代基；當  $\text{Ar}_{14}$  具有多個取代基時，彼等取代基可為相同或不同； $X_5$  表示選自 -O- 及 -S- 之組群所成之基；a 為 1 至 4 的整數； $\text{Ar}_{13}$  亦可具有由  $-X_5-\text{Ar}_{14}$  表示之取代基以外之取代基；當  $\text{Ar}_{13}$  具有多個取代基時，彼等取代基可為相同或不同； $R_{58}$  及  $R_{59}$  各自獨立地表示選自下列組群所成之基：氫原子、1 至 20 個碳原子之烷基、6 至 60 個碳原子之芳基、4 至 60 個碳原子之雜環化合物基及氯基；當  $\text{Ar}_{14}$ 、或  $R_{58}$  及  $R_{59}$  之取代基包含烷基鏈時，該烷基鏈可為直鏈狀、分支狀及環狀中之任一者，或者多個烷基之末端可鍵結形成環；此烷基鏈中所含之一個或多個  $-\text{CH}_2-$  基亦可經由選自下列組群所成之基所取代：-O-、-S-、 $-\text{CR}_{60}=\text{CR}_{61}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{SiR}_{62}\text{R}_{63}-$ 、 $-\text{NR}_{64}-$ 、-CO-、-CO-O-、-O-CO-及-SO<sub>2</sub>-；當  $\text{Ar}_{14}$ 、或  $R_{58}$  至  $R_{59}$  之取代基包含芳基或雜環化合物基時，其亦可進一步具有取代基；其中， $R_{60}$  至  $R_{64}$  各自獨立地表示選自下列組群所成之基：氫原子、1 至 20 個碳原子之烷基、6 至 60 個碳原子之芳基、4 至 60 個碳原子之雜環化合物基及氯基；式(7)之重複單元中所含之一個或多個氫原子亦可經由選自 F、Cl 及 Br 所成組群之鹵素原子所取代；以及 b 為 0 或 1)，



(式中， $Ar_{15}$ 為主鏈中含有 6 至 60 個碳原子之仲芳基或主鏈中含有 4 至 60 個碳原子之雜環化合物基； $Ar_{16}$ 為 5 至 20 個碳原子之烷基或 7 至 60 個碳原子之芳烷基； $Ar_{16}$ 亦可進一步具有取代基；當  $Ar_{16}$  具有多個取代基時，彼等取代基可為相同或不同； $o$ 為 1 至 4 的整數； $Ar_{15}$ 亦可具有  $Ar_{16}$ 以外之取代基；當  $Ar_{15}$  具有多個取代基時，彼等取代基可為相同或不同； $R_{65}$ 及  $R_{66}$ 各自獨立地表示選自下列組群所成之基：氫原子、1 至 20 個碳原子之烷基、6 至 60 個碳原子之芳基、4 至 60 個碳原子之雜環化合物基及氯基；當  $Ar_{16}$ 、或  $R_{65}$ 及  $R_{66}$ 之取代基包含烷基鏈時，該烷基鏈可為直鏈狀、分支狀及環狀中之任一者，或者多個烷基之末端可鍵結形成環；此烷基鏈中所含之一個或多個- $CH_2-$ 基亦可經由選自下列組群所成之基所取代：-O-、-S-、-CR<sub>67</sub>=CR<sub>68</sub>-、-C≡C-、-SiR<sub>69</sub>R<sub>70</sub>-、-NR<sub>71</sub>-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-及-SO<sub>2</sub>-；當  $Ar_{16}$ 、或  $R_{65}$ 及  $R_{66}$ 之取代基包含芳基或雜環化合物基時，其亦可進一步具有取代基；其中， $R_{67}$ 至  $R_{71}$ 各自獨立地表示選自下列組群所成之基：氫原子、1 至 20 個碳原子之烷基、6 至 60 個碳原子之芳基、4 至 60 個碳原子之雜環化合物基及氯基；式(8)之重複單元中所含之一個或多個氫原子亦可經由選自 F、Cl 及 Br

所成組群之鹵素原子所取代；以及 p 為 0 或 1)。

6. 一種聚合物發光裝置，該裝置特徵在於包括一對由至少一者為透明或半透明之陽極及陰極組成之電極，以及至少一個置於該等電極間之發光層，其中，該發光層中含有申請專利範圍第 1 至 5 項任一項之聚合螢光物質。
7. 如申請專利範圍第 6 項之聚合物發光裝置，其中，於至少一個電極與該發光層之間放置含有導電性聚合物之層，致使該含有導電性聚合物之層鄰接於該電極。
8. 如申請專利範圍第 6 項之聚合物發光裝置，其中，於至少一個電極與該發光層之間放置厚度為 2 nm 或更薄之絕緣層，致使該絕緣層鄰接於該電極。
9. 如申請專利範圍第 6 至 8 項任一項之聚合物發光裝置，其中，在陰極與該發光層之間放置包括電子輸送化合物之層，致使該包括電子輸送化合物之層鄰接於該發光層。
10. 如申請專利範圍第 6 至 8 項任一項之聚合物發光裝置，其中，在陽極與該發光層之間放置包括電洞輸送化合物之層，致使該包括電洞輸送化合物之層鄰接於該發光層。
11. 如申請專利範圍第 6 至 8 項任一項之聚合物發光裝置，其中，在陰極與該發光層之間放置包括電子輸送化合物之層，致使該包括電子輸送化合物之層鄰接於該發光層，以及在陽極與該發光層之間放置包括電洞

輸送化合物之層，致使該包括電洞輸送化合物之層鄰接於該發光層。

12. 一種平面光源，其特徵在於藉由使用如申請專利範圍第 6 至 11 項任一項之聚合物發光裝置獲得者。
13. 一種分段顯示器(segment display)，其特徵在於藉由使用如申請專利範圍第 6 至 11 項任一項之聚合物發光裝置獲得者。
14. 一種點陣顯示器，其特徵在於藉由使用如申請專利範圍第 6 至 11 項任一項之聚合物發光裝置獲得者。
15. 一種液晶顯示器，其特徵在於藉由使用如申請專利範圍第 6 至 11 項任一項之聚合物發光裝置作為後照光而獲得者。